

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

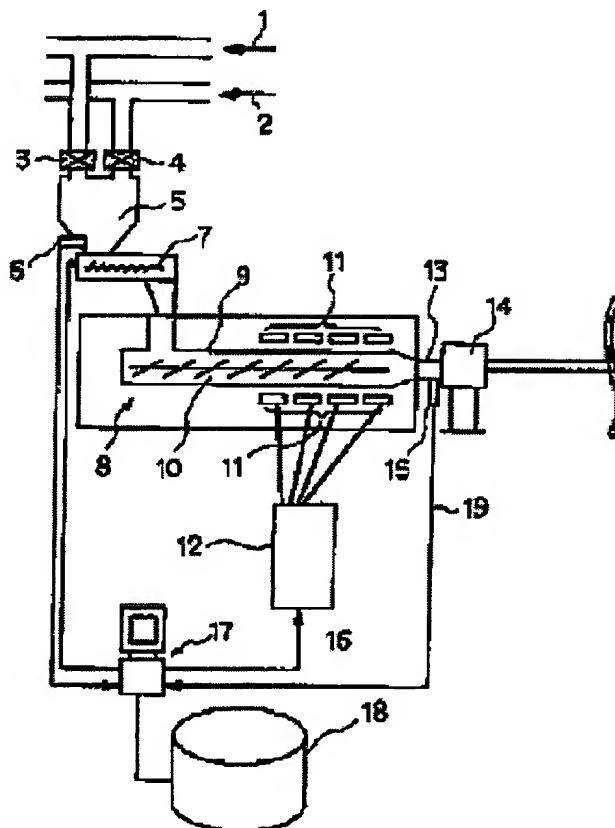
# RESIN TEMPERATURE CONTROL APPARATUS AND METHOD OF EXTRUDER

**Patent number:** JP2000141457  
**Publication date:** 2000-05-23  
**Inventor:** NAKADA YASUO  
**Applicant:** SEKISUI CHEM CO LTD  
**Classification:**  
- **international:** B29C47/92; B29C47/82  
- **european:**  
**Application number:** JP19980325246 19981116  
**Priority number(s):**

## Abstract of JP2000141457

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To suppress the fluctuations of the temp. of a molding resin at a time of the replacement of a raw material and to rapidly allow the temp. of the molding resin to coincide with target resin temp.

**SOLUTION:** In the resin temp. control apparatus of an extruder 8 equipped with a temp. sensor 15 for detecting the temp. of a resin in the vicinity of the position just before a mold 14 and an operational control part 17 performing control for allowing the molding resin temp. 19 detected by the temp. sensor 15 to coincide with target resin temp. by changing the set temp. 16 of the cylinder of the extruder 8, a memory part 18 recording the adjusting quantity data of the set temp. 16 of the cylinder at a time of the completion of the replacement of a raw material is provided and the operational control part 17 is constituted so as to automatically operate the proper adjusting quantity



of the set temp. 16 of the cylinder  
based on the raw material replacing  
results before recorded on the  
memory part 18 at a time of the  
replacement of the raw material to  
enable the feedforward control of  
the set temp. 16 of the cylinder  
based on the operation result.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-141457

(P2000-141457A)

(43) 公開日 平成12年5月23日 (2000.5.23)

(51) Int.Cl.

B 2 9 C 47/92  
47/82

識別記号

F I

B 2 9 C 47/92  
47/82

ターム(参考)

4 F 2 0 7

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-325248

(22) 出願日 平成10年11月16日 (1998. 11. 16)

(71) 出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72) 発明者 中田 康夫

京都府京都市南区上鳥羽上醍子町2-2

積水化学工業株式会社内

Fターム(参考) 4P207 AL21 AP05 AR06 AR07 KA01

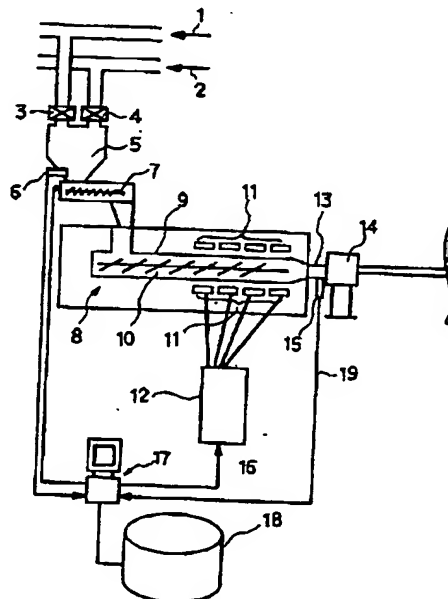
KM03 KM04 KM05 KM14

(54) 【発明の名称】 押出機の樹脂温度制御装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 原料替え時の成形樹脂温度の変動を抑制し、成形樹脂温度を速やかに目標樹脂温度に一致させることができるようにする。

【解決手段】 金型14の直前位置近傍における樹脂の温度を検出する温度センサ15と、押出機8のシリンダ設定温度16を変化させることによって、温度センサ15で検出した成形樹脂温度19を目標樹脂温度に一致させる制御を行う演算制御部17とを備えた押出機8の樹脂温度制御装置であって、原料替え終了時のシリンダ設定温度16の調整量データを記録する記憶部18を備えると共に、前記演算制御部17を、原料替えの際に、記憶部18に記録された以前の原料替え実績に基づいて適切なシリンダ設定温度16の調整量を自動演算し、演算の結果に基づいてシリンダ設定温度16をフィードフォワード制御可能となるように構成している。



(2)

特開2000-141457

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】金型直前位置近傍における樹脂の温度を検出する温度センサと、押出機のシリンダ設定温度を変化させることによって、温度センサで検出した成形樹脂温度を目標樹脂温度に一致させる制御を行う演算制御部とを備えた押出機の樹脂温度制御装置において、原料替え終了時のシリンダ設定温度の調整量データを記録する記憶部を備えると共に、前記演算制御部を、成形する原料を変更する原料替えの際に、記憶部に記録された以前の原料替え実績に基づいて適切なシリンダ設定温度の調整量を自動演算し、演算の結果に基づいてシリンダ設定温度をフィードフォワード制御可能となるように構成したことを特徴とする押出機の樹脂温度制御装置。

【請求項2】金型直前位置近傍における樹脂の温度を成形樹脂温度とし、目標とする成形樹脂温度を目標樹脂温度とすると、押出機のシリンダ設定温度を変化させることによって、成形樹脂温度を目標樹脂温度に一致させる制御を行う押出機の樹脂温度制御方法において、成形する原料を変更する原料替えの際に、以前の原料替え実績に基づいて適切なシリンダ設定温度の調整量を自動演算し、上記演算の結果に基づいてシリンダ設定温度をフィードフォワード制御し、原料が切り替わった後には成形樹脂温度と目標樹脂温度との偏差に基づいてシリンダ設定温度をフィードバック制御し、且つ、原料替え終了時のシリンダ設定温度の調整量データを記録することを特徴とする押出機の樹脂温度制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、パイプ等の成形に用いられる押出機において、押出される樹脂の温度を制御する押出機の樹脂温度制御装置および方法に係り、より詳細には、原料替え時の温度変化を抑制する押出機の樹脂温度制御装置および方法である。

【0002】

【従来の技術】押出機を用いてパイプ等の成形品を製造する場合、製品の品質を一定に保つためには、溶融した樹脂の温度を目標温度に維持することが重要である。

【0003】そのため、従来、特開平5-38745号公報によって、目標樹脂温度と成形樹脂温度との偏差を基に適切なシリンダ温度設定値を算出する温度制御手段が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の温度制御手段では、成形樹脂温度の変動によって発生した目標樹脂温度と成形樹脂温度との偏差に基づいて適切なシリンダ温度設定値を算出しているが、稼働中に成形原料を変更すると、原料の微妙な特性の違い

によって成形樹脂温度が急激に変動する場合がある。この場合、シリンダ内の温度変化に対して金型直前位置における成形樹脂温度が変化するまでの時間遅れにより、従来の制御では追従できず、目標樹脂温度と成形樹脂温度とが一致するまでに時間がかかるという欠点があった。

【0005】そこで、本発明の目的は、上記の問題点を解消し、原料替え時の成形樹脂温度の変動を抑制し、成形樹脂温度を速やかに目標樹脂温度に一致させることのできる押出機の樹脂温度制御装置および方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に記載された発明では、金型直前位置近傍における樹脂の温度を検出する温度センサと、押出機のシリンダ設定温度を変化させることによって、温度センサで検出した成形樹脂温度を目標樹脂温度に一致させる制御を行う演算制御部とを備えた押出機の樹脂温度制御装置において、原料替え終了時のシリンダ設定温度の調整量データを記録する記憶部を備えると共に、前記演算制御部を、成形する原料を変更する原料替えの際に、記憶部に記録された以前の原料替え実績に基づいて適切なシリンダ設定温度の調整量を自動演算し、演算の結果に基づいてシリンダ設定温度をフィードフォワード制御可能となるように構成したことを特徴としている。

【0007】このように構成された請求項1にかかる発明によれば、原料を切り替える時に、シリンダ設定温度を原料替え実績に基づいてフィードフォワード制御することで成形樹脂温度の変動を極小化する。原料を切り替えた後は、成形樹脂温度と目標樹脂温度との偏差に基づきシリンダ設定温度をフィードバック制御し、速やかに成形樹脂温度と目標樹脂温度とを一致させる。

【0008】このように、記憶装置に記録された原料替え実績に基づきフィードフォワード制御を行わせることにより、原料替え時の成形樹脂温度の変動を小さくすることができるため、原料替え時間の短縮および原料替えに伴う不良発生を低減することができる。

【0009】請求項2に記載された発明では、金型直前位置近傍における樹脂の温度を成形樹脂温度とし、目標とする成形樹脂温度を目標樹脂温度とすると、押出機のシリンダ設定温度を変化させることによって、成形樹脂温度を目標樹脂温度に一致させる制御を行う押出機の樹脂温度制御方法において、成形する原料を変更する原料替えの際に、以前の原料替え実績に基づいて適切なシリンダ設定温度の調整量を自動演算し、上記演算の結果に基づいてシリンダ設定温度をフィードフォワード制御し、原料が切り替わった後には成形樹脂温度と目標樹脂温度との偏差に基づいてシリンダ設定温度をフィードバック制御し、且つ、原料替え終了時のシリンダ設定温度の調整量データを記録することを特徴としている。

(3)

特開2000-141457

3

4

【0010】このように構成された請求項2にかかる発明によれば、請求項1と同様の作用効果を得ることができる。

【0011】

【発明の実施の形態1】以下、本発明の具体的な実施の形態1について、図示例と共に説明する。

【0012】図1、図2は、この発明の実施の形態1を示すものである。

【0013】まず、この実施の形態1の装置構成は、図1に示すように、複数種類の原料1、2をバルブ3、4の開閉によって選択的に切換え可能なホッパ5が設けられ、このホッパ5の下部には、ホッパ5内の原料1、2の有無を検知するためのレベラー6が設置されている。

【0014】ホッパ5の下端にはスクリューフイダ7を介して押出機8が接続されている。この押出機8は、ほぼ円筒状のシリンダ9の内部に樹脂の混練と押出しを行うスクリュース10が設けられ、且つ、前記シリンダ9にはその長手方向に沿って加熱冷却部11が埋設されており、この加熱冷却部11にはシリンダ温度調節部12が接続されている。

【0015】前記シリンダ9の取出口には接続部13を介して金型14が取付けられており、前記接続部13には金型14の直前位置における樹脂温度（成形樹脂温度19）を検出する温度センサ15が取付けられている。

【0016】なお、押出機8で混練、押出された樹脂は金型14で成形された後、図示しない引取装置によって引き取られるようになっている。

【0017】そして、前記レベラー6の出力と、前記温度センサ15の出力とを入力し、前記シリンダ温度調節部12へシリンダ設定温度16を出力するライン制御コンピュータなどの演算制御部17が設けられている。

【0018】そして、この演算制御部17には以前に行われた原料替えにおける、原料替え前の原料1、2、原料替え後の原料1、2、およびシリンダ設定温度16の調整量データなどからなる原料替え実績が記録された記憶装置18が接続されている。

【0019】次に、この実施の形態1の作用について説明する。

【0020】バルブ3、4の開閉によって選択的に複数種類の原料1、2を切換えてホッパ5へ送る。このとき、ホッパ5の下部に設置されたレベラー6がホッパ5内の原料1、2の有無を検知する。

【0021】ホッパ5内の原料1、2は、スクリューフイダ7を介して押出機8へ送られる。この押出機8では、ほぼ円筒状のシリンダ9の内部でスクリュース10によって原料1、2の樹脂の混練と押出しが行われる。そして、シリンダ温度調節部12の出力に応じて、前記シリンダ9にはその長手方向に沿って埋設された加熱冷却部11が樹脂の温度を調整する。

【0022】押出機8から押出された樹脂は、接続部1

3を介して金型14で成形され、図示しない引取装置によって引き取られる。

【0023】金型14の直前位置における成形樹脂温度19は接続部13に取付けられた温度センサ15によって検出される。

【0024】そして、演算制御部17に前記レベラー6の出力と、前記温度センサ15の出力（成形樹脂温度19）とが入力される。

【0025】演算制御部17は、前記シリンダ温度調節部12へシリンダ設定温度16を出力して、成形樹脂温度19と目標樹脂温度との偏差に基づきシリンダ設定温度16をフィードバック制御し、速やかに成形樹脂温度19を目標樹脂温度に一致させる。

【0026】特に、原料替えが行われた場合には、演算制御部17は、記憶装置18に記録されている、以前に行われた原料替えにおける、原料替え前の原料1、2、原料替え後の原料1、2、およびシリンダ設定温度16の調整量データなどからなる原料替え実績に基づきシリンダ設定温度16の調整量を求めて、シリンダ設定温度16をフィードフォワード制御することにより、成形樹脂温度19の変動を極小化する。

【0027】原料を切り替えた後は、上記と同様に、成形樹脂温度19と目標樹脂温度との偏差に基づきシリンダ設定温度をフィードバック制御し、速やかに成形樹脂温度19を目標樹脂温度に一致させる。

【0028】原料替え終了時に、シリンダ設定温度16の調整量データは、記憶装置18へ記録される。

【0029】原料替えの場合の成形樹脂温度19の制御は、図2のフローチャートに示すように行われる。図2は原料1から原料2に切り替える場合フローを示す。

【0030】まず、演算制御部17へ原料替え開始を入力する（1）。

【0031】すると、演算制御部17は記憶装置18に記録された以前の原料替え実績を検索する（2）。以前の原料替え実績があれば（3）、原料替え時のシリンダ設定温度16の調整量を、後述する演算方法に基づき演算して、表示する（4）。

【0032】また、以前の原料替え実績が無い場合

（3）はその旨表示し、作業者がシリンダ設定温度16の調整量を演算制御部17より入力する（5）。自動演算（4）または作業者が入力した（5）値が、（10）で行なうフィードフォワード制御の調整量である。

【0033】入力終了後バルブ3を閉じ、原料1の供給をストップする（6）。レベラー6によりホッパ5内の原料1が空になったことを検知した後（7）、エアバージによりホッパ5の内壁に付着した原料1の除去を行う（8）。エアバージ終了後、バルブ4を開けて原料2を投入し（9）、さらにシリンダ9の温度をフィードフォワード制御する（10）。すなわち、原料2を投入（9）したタイミングでシリンダ設定温度16を（4）

(4)

特開2000-141457

5

6

または(5)で設定した調整量だけ自動調整(10)する。温度センサ15で検出した成形樹脂温度19が目標樹脂温度と一致していなければ(11)、成形樹脂温度19と目標樹脂温度との偏差に基づいてシリンダ9の温度をフィードバック制御し(12)、成形樹脂温度19と目標樹脂温度とが一致するまでこれを繰り返す。最終的に調整したシリンダ設定温度16を原料替え実績として記録し(13)、制御を終了する。

【0034】このように、記憶装置18に記録された原料替え実績に基づきフィードフォワード制御を行わせることにより、原料替え時の成形樹脂温度19の変動を小さくすることができるため、原料替え時間の短縮および原料替えに伴う不良発生を低減することができる。

【0035】

【実施例1】以下に、具体例を用いて、原料替え時のシリンダ設定温度16の調整量を演算するロジックを説明する。

【0036】表1に、原料替えを行う直前の原料替え実績の例を示す。

【0037】

【表1】

前の原料	次の原料	シリンダ設定温度の調整量
A	B	5 (°C)
B	A	3 (°C)
A	B	3 (°C)
B	A	2 (°C)

表1の状態、原料1から原料2へ原料替えを行うとする。まず、以前の原料替え実績を検索する。検索のキーを原料替え前の原料、次の製品の原料とすると、検索結果は表2に示すとおりになる。

【0038】

【表2】

前の原料	次の原料	シリンダ設定温度の調整量
A	B	5 (°C)
A	B	3 (°C)

なお、この実施例では、検索キーを原料替え前の原料、次の製品の原料としているが、検索キーはこれに限定されず、例えば季節、周囲温度、湿度等を原料替え実績として保存し、それらを検索キーとして自由に設定することも可能である。

【0039】上記検索の結果、複数ある該当レコードのうちのシリンダ設定温度16の調整量の平均値を(4)で表示するシリンダ設定温度16の調整量として表示する。この実施例の場合は、4 (°C)と表示される。なお、この実施例では、該当するレコードが複数ある場合にはその平均値を取るようになっているが、演算の方法は平均計算に限定されず、例えば最大値と最小値を除いた値の平均値を用いるなど、作業者が任意に選択することができる。

【0040】以後、順次(6)から(10)を行う。

(10)にて4 (°C)のフィードフォワード制御を行ったのち、(12)にて成形樹脂温度19と目標樹脂温度とを一致させるために、シリンダ設定温度16を1 (°C)調整したとすると、最終的なシリンダ設定温度16の調整量は、

$$4 + 1 = 5 \text{ (°C)}$$

となり、その結果を原料替え実績に保存する(13)。保存した結果を表3に示す。

【0041】

【表3】

前の原料	次の原料	シリンダ設定温度の調整量
A	B	5 (°C)
B	A	3 (°C)
A	B	3 (°C)
B	A	2 (°C)
A	B	5 (°C)

なお、この実施例では、最終的なシリンダ設定温度16の調整量は(10)および(12)での調整量の和としたが、計算方法はこれに限定されず、例えば、それぞれに係数を掛けて合算するなどの方法を用いても良い。

【0042】原料1から原料2への次回の原料替え時には、原料替え実績が3レコード有ることとなるので、同様の演算を行うと、(10)での調整量は4.3 (°C)となる。

【0043】原料替えの回数を重ねる度に演算の基となる原料替え実績が増えて行き、(10)でのフィードフォワード制御の精度が向上する。フィードフォワード制御の精度が向上すると、(12)での調整量がゼロとなって、(12)の所要時間がなくなり、原料替え時間が短縮され、且つ、原料替えに伴う不良の発生量が低減される。

【0044】本発明を実施した場合、すなわちシリンダ設定温度16を調整した場合の成形樹脂温度19の変化を図3に、本発明を実施しない場合、すなわちシリンダ設定温度16を調整しなかった場合の成形樹脂温度19の変化を図4に示す。

【0045】フィードフォワード制御を行っていない図4では、原料1、2の特性の差異による成形樹脂温度19の変動が大きい。この場合、図中矢印で示した部分で成形された製品は品質が低下している危険が高い。図3では、(10)でのフィードフォワード制御の効果で成形樹脂温度19の変動は小さいため、図4に示したような品質低下部分がなく、原料替えに伴う不良発生を低減できる。

【0046】

【発明の効果】以上説明してきたように、請求項1の発明によれば、記憶装置に記録された原料替え実績に基づきフィードフォワード制御を行わせることにより、原料替え時の成形樹脂温度の変動を小さくすることができるため、原料替え時間の短縮および原料替えに伴う不良発

(5)

特開2000-141457

7

8

生を低減することができる。

【0047】請求項2の発明によれば、請求項1と同様の効果を得ることができる、という実用上有益な効果を発揮し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の装置構成図である。

【図2】原料替えのフローチャートである。

【図3】シリンダ設定温度を調整した場合の成形樹脂温度の変化を示すグラフである。

【図4】シリンダ設定温度を調整しない場合の成形樹脂温度\*10

\*温度の変化を示すグラフである。

【符号の説明】

8 押出機

14 金型

15 温度センサ

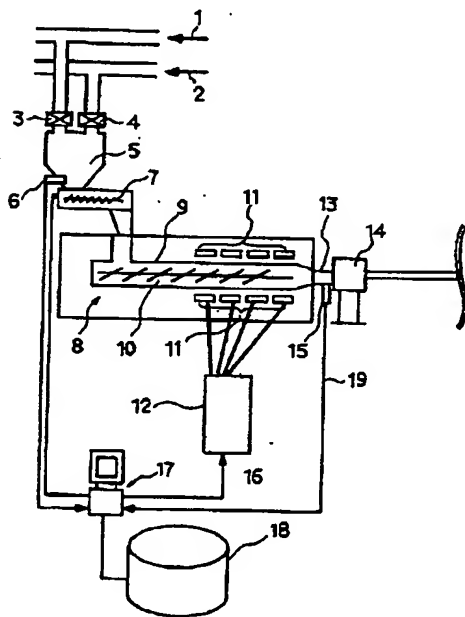
16 シリンダ設定温度

17 演算制御部

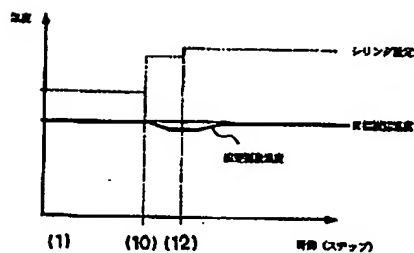
18 記憶部

19 成形樹脂温度

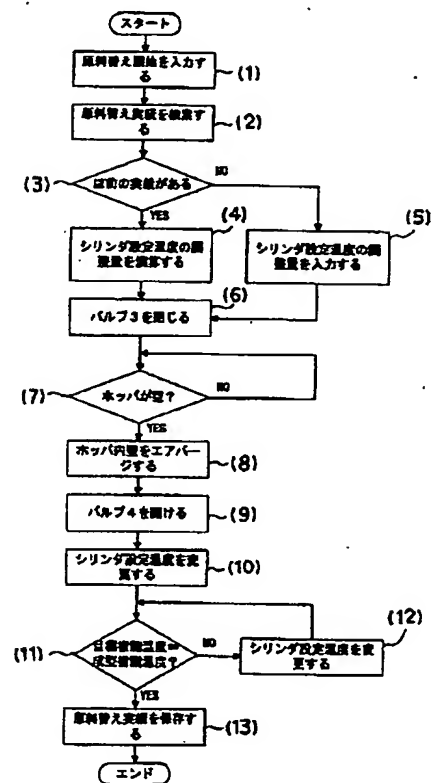
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

